

た。

I-3) 熱処理による寸法変化の測定

生研削後、内外径寸法を測定し、焼入後再び測定して焼入による寸法変化を測定、焼戻後再び測定して焼戻による寸法変化を測定した。同時に楕円、傾斜量を測定した。

I-4) 熱処理による残留応力の測定 外径を取代径で 0.4, 1, 2, 4mm 研削し、研削に伴う内径寸法変化量を測定し、この測定値より残留応力値を算出した。

III. 結 言

(1) 焼入温度が高くなると、収縮量が多く、特に再焼すると多くなる。外径研削による内径寸法変化量は焼入温度が高いほど、また再焼すると収縮量が大きく、表面の残留応力は焼入温度が高くなるほど、また再焼すると、表面の圧縮応力が大きくなる。なお焼入により内径は外径に比し収縮量が多い。

(2) 焼入により球状化焼鈍 1 回のもものは 2 回せるものよりも収縮量が多い。これは 1 回のもものは 2 回せるものよりも球状炭化物が細かく従つて同一焼入温度でも 1 回のももの方がより多く炭化物が地にとけこむからである。従つて焼入硬度は焼入温度と共に上昇するが、1 回のももの方が 2 回のもものよりも高い。外径研削による内径寸法変化も、1 回の方が収縮量が大きく従つて表面の圧縮残留応力は 1 回の方が大きい。

(3) 焼入による楕円、傾斜量は、焼入温度が高くなる程多く、再焼すると多い。しかし熱処理作業による高温における取扱いによつて、より低い温度でも大きいものがある。

(4) 焼戻による収縮量は 820°C 焼入 150°C 焼戻の場合、焼戻 1h で収縮するが、2h 以後膨脹する傾向にある。この原因は焼戻時間が長くなると外径研削による内径収縮量が大きくなり、従つて焼入によつて生ずる表面の圧縮応力が焼戻と共に更に圧縮応力が大きくなる結果であり、即ち焼戻と共にマルテンサイトの組織の変化による寸法変化は収縮すべきであるが、残留応力が更に大きな圧縮になることによつて膨脹するのである。なお焼戻による内径と外径の収縮量は大体同程度である。

(5) 焼入温度の異なるものの焼戻による収縮量は、焼入温度が高いほど即ち地の炭素濃度が高いほど、焼戻によるマルテンサイトの組織の変化による収縮量が大きいため、大きい。800°C で焼入れ 820°C で再焼せるものは、焼入の際の収縮量が大いにも拘らず、焼戻による収縮量は、大体 830°C ~ 840°C にて焼入れたものに相当する。これは 800°C にて焼入れ、820°C で再焼

せるものの球状炭化物のとけ込みが、830°C ~ 840°C にて焼入れたと同程度であることに起因する。

(6) 焼戻温度による影響は、820°C 焼入のものにつき、焼戻温度が高くなると、マルテンサイトの組織の変化による収縮量が多くなるため、収縮量は増加するが、180°C × 1h のものでは、150°C × 1h より収縮量が少い。これは (4) の結果と同様に、180°C × 1h の方が 150°C × 1h より外径研削による内径寸法収縮が大で圧縮残留応力が大きくなるからである。

(7) grit blast せるものは、外径研削による内径寸法収縮が大きく、表面の圧縮残留応力は大きくなる。

(文献省略)

(18) 各種太物工具鋼材の鍛造による方向性と熱処理による変形率について

Directional Properties Caused by Forging and Deformation Ratio due to Heat-treatment with Different Heavy Sections of Tool Steel

H. Honma, et alius.

日立金属工業、安来工場

工博 小柴 定雄

日立製作所、亀有工場 工〇本間 八郎

I. 結 言

太物工具鋼材、たとえば熱間押出用ダイス、冷間打抜用型およびゲージなどの太物の場合その鍛伸方向とそれと直角方向とによる変形率の相異がしばしば問題になる。

本研究においては熱間ダイス鋼 Cr-W-V 鋼、冷間抜用鋼高 C-高 Cr 鋼および耐摩不収縮用鋼 Mn-Cr-W 鋼の 3 種の太物鋼材についてその方向性と焼入焼戻による変形率を調査し、両者の差異を明らかにし、実地作業上の参考にした。

II. 試料、実験方法および実験結果

試料の化学成分を Table 1 に示す。試料の大きさは 120~130 mm φ で完全焼鈍後その鍛伸方向とそれと直角方向からそれぞれ変形率測定試料を採取した。試験片の大きさは 8 mm φ × 80 mm l の棒状である。

各試験片とも各鋼種に最適の焼入温度を選び、それから焼入し、焼入状態および焼戻温度を段階的に上昇せしめて各焼戻温度から空冷したときの長さや直径方向の変化をマイクロメーターで測定し、変形率を求めた。

Table 1.

	C	Si	Mn	P	S
HDC	0.32	0.10	0.34	0.019	0.003
CRD	2.13	0.14	0.42	0.023	0.004
SGT	1.00	0.14	0.99	0.024	0.003

	Ni	Cr	W	V
HDC	0.07	2.52	9.86	0.41
CRD	0.18	13.31	—	—
SGT	0.13	0.82	0.63	—

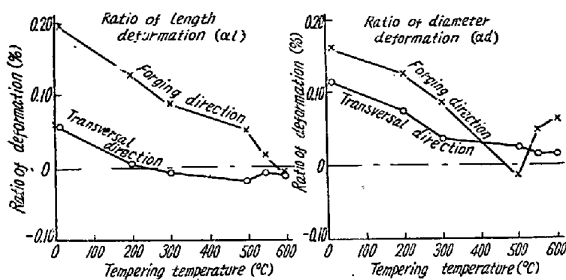


Fig. 1

Fig. 1. Relation between tempering temperature and length-deformation ratio of CRD

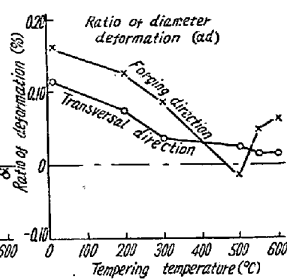


Fig. 2.

Fig. 2. Relation between tempering temperature and diameter deformation ratio of CRD

なお熱処理に際しては試料の酸化、脱炭に注意し、かつ曲りの出ないように留意した。HDC, CRD および SGT 各鋼の焼入温度はそれぞれ 1050°C, 950°C および 850°C とし、いずれも 50°C の油中に焼入した。

Fig. 1 および Fig. 2 は CRD 鋼の鍛伸および直角方向から採取した試料におけるそれぞれの長さおよび直径の変形率と焼入焼戻温度との関係を示す。明らかに両変形率とも鍛伸方向の方が直角方向に比して大きいことが判る。また長さの変形率の場合直角方向の変形率の値は焼戻温度約 200°C で零に近く、それ以上温度上昇すると負の値を示す。

なお鋼種によつて変化の様相が多少異なる。これらについて実験結果を述べる。

III. 結 論

上述の実験結果を要約すると、熱間ダイス鋼 HDC および冷間ダイス鋼 CRD においては熱処理による長さおよび直径の変形率共概して鍛伸方向の方が直角方向よりも大である。ゲージ用鋼 SGT においては長さ変形率は直角方向の方が大であり、直径の変形率は鍛伸方向の方が大である。

(19) ガス滲炭に関する研究

(滲炭層の深さと靱性の関係について)

Studies on the Gas Carburization

(On the Relation between Toughness and Depth of Carburized Layer)

N. Komuro, et alius.

東京工業大学 河上益夫・O小室 登

I. 緒 言

滲炭は低炭素鋼の表面に硬度の高い滲炭硬化層を形成し耐摩耗性を附与して、素材の有する強靱性により衝撃抵抗を維持することを主な目的とすることは今更いまでもない。従つて表面硬度が高く硬化層の浅い方がこの目的にそうわけであるが実際には滲炭硬化層が表面荷重を支えるに足る耐圧強度を有しなければならないから一定の深さを必要とするわけである。この滲炭層の深さと靱性の関係、さらに耐圧強度の関係は機械設計上はもちろん滲炭処理の面からもすこぶる重要であるにもかかわらず従来ほとんど明らかにされていない。われわれは、2, 3 の実用鋼について有溝衝撃試験片を用いてガス滲炭を施し、この関係におよぼす熱処理、滲炭温度、素材含炭量などの影響を検討し、また固態滲炭、液態滲炭、ガス滲炭窒化などの各種の化学的 surface 硬化法について比較した。

II. 試 料

試料は SH85B (0.15% C) および SAE 4320 (0.21% C) と素材含炭素の影響をみるのに SCr90 (0.39% C) および加熱時間の影響をみるのに SUJ2 (0.97% C) を使用した。化学組成は省略するが結晶粒度はいずれも No. 7~8 であつた。これらの 50~80mmφ の丸棒から円周に平行に JIS 3 号有溝衝撃試験片を切り出した。

III. 実 験 方 法

滲炭ガスは都市ガスを 1000°C において木炭変成し、ガス流速は 500cc/mn とし、内径 33mmφ の石英管内において通常 900°C において 1/2~4 1/2 h 各所定時間滲炭処理し、続いて 30°~50°C の油中に焼入した。2 次焼入は高純 N₂ 気流中で 800°C, 20mn 加熱した。いずれも 150°C, 2h 油中焼戻空冷した。また固態滲炭は木炭 + BaCO₃ 15% の滲炭剤、液態滲炭は NaCN : Na₂CO₃ = 1 : 1 に BaCl₂ 10% を加えた混合塩を使用した。ガス滲炭窒化は上記の滲炭ガスに NH₃ 10% を添加した。

所定の滲炭および熱処理の終つた試片について先ず VHN (10kg), Rc (150kg) および Hb (3000kg) の